

УДК: 616.13-071.6

ИНДЕКС ЖЕСТКОСТИ И ИНДЕКС АУГМЕНТАЦИИ КАК ПАТОГЕНЕТИЧЕСКИЕ МАРКЕРЫ РАЗВИТИЯ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ ПАТОЛОГИИ И ГЕРИАТРИЧЕСКИХ СИНДРОМОВ У ЖЕНЩИН СТАРШИХ ВОЗРАСТНЫХ ГРУПП С АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИЕЙ

Шевченко Ю.Ф.^{1,2}, Багдасарян К.С.^{1,3}, Курганская О.Н.¹, Некрашевич Я.А.^{1,3}, Леликова К.Н.¹, Маслов К.Г.¹

¹Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Белгородский государственный национальный исследовательский университет» (НИУ «БелГУ»), г. Белгород

²Областное государственное бюджетное учреждение здравоохранения «Ивнянская центральная районная больница», п. Ивня, Ивнянский р-н, Белгородская область

³Областное государственное бюджетное учреждение здравоохранения «Большетроицкая районная больница», с.Большетроицкое, Шебекинский городской округ, Белгородская область

По данным ВОЗ от сердечно-сосудистых заболеваний ежегодно умирают не менее 18 млн. человек, поэтому в настоящее время все актуальнее становится ранняя диагностика сердечно-сосудистых заболеваний. Особую роль в патогенезе сердечно-сосудистой патологии и гериатрических синдромов занимает изменение жесткостно-эластических свойств артериальной стенки (индекс жесткости и индекс аугментации). Раннее обнаружение и лечение изменений сосудистой стенки не только способствуют улучшению состояния здоровья нации, но и снижению экономических затрат государства на лечение сердечно-сосудистых катастроф. По данным некоторых авторов, имеется связь между жесткостью сосудистой стенки, индексом аугментации, артериальной гипертензией, нарушением микроциркуляции и развитием гериатрических синдромов. Это обусловлено действием сложных патогенетических механизмов повреждения сосудистой стенки на фоне старения, которые на современном этапе исследования мало изучены, что во многом определяет их актуальность при поиске новых методов диагностики и лечения артериальной гипертензии, особенно у лиц старших возрастных групп. В данной статье представлены основные диагностические критерии, сигнализирующие об морфофункциональных изменениях сосудистой стенки, приводящей к развитию гериатрических синдромов.

Ключевые слова: жесткость сосудистой стенки, индекс аугментации, артериальная гипертензия, пожилой возраст, старческий возраст, тест с шестиминутной ходьбой, гериатрические синдромы.

STIFFNESS INDEX AND AUGMENTATION INDEX AS PATHOGENETIC MARKERS OF THE DEVELOPMENT OF CARDIOVASCULAR PATHOLOGY AND GERIATRIC SYNDROMES IN WOMEN OF AGE GROUPS WITH ARTERIAL HYPERTENSION

Shevchenko Yu.F.^{1,2}, Bagdasaryan K.S.^{1,3}, Kurganskaya O.N.¹, Nekrashevich Ya.A.^{1,3}, Lelikova K.N.¹, Maslov K.G.¹

¹Belgorod State National Research University, Belgorod

²Regional State Budgetary Healthcare Institution "Ivnya Central District Hospital", Ivnya, Ivnya District, Belgorod Region

³Regional State Budgetary Healthcare Institution "Bolshetroitskaya District Hospital", Bolshetroitskoye village, Shebekinsky urban district, Belgorod Region

According to the WHO, at least 18 million people die from cardiovascular diseases every year, therefore, early diagnosis of cardiovascular diseases is becoming increasingly important. A special role in the pathogenesis of cardiovascular pathology and geriatric syndromes is played by changes in the stiffness-elastic properties of the arterial wall (stiffness index and augmentation index). Early detection and treatment of vascular wall changes not only contribute to improving the health of the nation, but also reduce the economic costs of the state for the treatment of cardiovascular disasters. According to some authors, there is a connection between vascular wall stiffness, augmentation index, arterial hypertension, microcirculation disorders and the development of geriatric syndromes. This is due to the action of complex pathogenetic mechanisms of vascular wall damage against the

background of aging, which are poorly understood at the present stage of research, which largely determines their relevance in the search for new methods of diagnosis and treatment of hypertension, especially in older age groups. This article presents the main diagnostic criteria that signal morphofunctional changes in the vascular wall, leading to the development of geriatric syndromes.

Key words: vascular wall stiffness, augmentation index, arterial hypertension, elderly age, senile age, six-minute walking test, geriatric syndromes.

Введение

По данным ВОЗ количество инвалидов в мире составляет около 15 % от общей численности населения нашей планеты, в РФ – 8,1 %. Умирают от сердечно-сосудистых заболеваний ежегодно не менее 18 млн. человек, поэтому на сегодняшний день все актуальнее становится ранняя диагностика сердечно-сосудистых заболеваний. Особую роль в патогенезе сердечно-сосудистого континуума занимает изменение жесткостноэластических свойств артериальной стенки. Раннее выявление и лечение изменений сосудистой стенки не только способствуют улучшению состояния здоровья человека, качества жизни, но и снижению экономических затрат государства на лечение сердечно-сосудистых катастроф [1].

Артериальная сосудистая жесткость предстает как отражение диагностического маркера преждевременного старения при сердечно-сосудистых поражениях артериальной стенки. А важным параметром, отражающим патогенетическую сущность формирования жесткости сосудистой стенки, является индекс аугментации [2, 3].

При хроническом повышенном артериальном давлении, сопровождающимся увеличением жесткости артериальной стенки и индекса аугментации, нарушаются метаболические процессы в тканях, в том числе и в мышечных тканях, что ведет в свою очередь к развитию такого гериатрического синдрома как саркопения. диагностика которой основана на определении трех параметров: мышечной массы, мышечной силы и мышечной функции [4]. Снижение и потеря мышечной силы и массы и длительно текущие хронические сердечно-сосудистые заболевания приводят к уменьшению физической активности пациента, появлением синдрома гипомобильности. В результате снижения нагрузки на мышцы при гипомобильности снижается их регенерация, развивается саркопения [5, 6, 7].

Цель исследования: изучить индекс жесткости и индекс аугментации как патогенетические маркеры в развитии сердечно-сосудистой патологии и гериатрических синдромов у женщин старших возрастных групп с артериальной гипертензией.

Материалы и методы исследования

Объектом клинического исследования послужили 148 женщин в возрасте от 45 лет до 89 лет, состоящие на диспансерном учете в Курасовском центре общей врачебной практики

ОГБУЗ «Ивнянская ЦРБ» Белгородской области. Все пациенты были разделены на 4 группы (таблица 1,2).

Таблица 1.

Антропометрические показатели больных АГ среднего, пожилого, старческого возраста и лиц среднего возраста, имеющих нормальный уровень артериального давления (контрольная группа)

№ n/n	Показатели	Средний возраст (n=41)	Пожилой возраст (n=47)	Старческий возраст (n=30)	Лица среднего возраста с нормальным АД (n = 30)
1.	Рост, см	161,88±0,79	160,53±0,78	160,97±1,00	160,6±0,96
2.	Вес, кг	83,29±2,94	84,64±2,67	73,6±3,05	77,13±2,46
3.	ИМТ, кг/м ²	31,73±1,04	32,84±1,03	28,4±1,19	29,9±0,85

Примечание: ИМТ – индекс массы тела.

Критерии включения: гипертоническая болезнь I- II стадии, АГ 1-2 степени. Риск 2-3. ХСН 0-II. ФК 0-II.

Критерии исключения из исследования: сахарный диабет I и II типов, онкологические заболевания, острое нарушение мозгового кровообращения и инфаркт миокарда в анамнезе, вторичные симптоматические АГ, АГ III стадии, нарушения ритма сердца, хроническая сердечная недостаточность III-IV функциональных классов по NYHA, заболевания костно-мышечного аппарата в период обострения.

Таблица 2.

Показатели гемодинамики у больных АГ среднего, пожилого, старческого возраста и лиц среднего возраста, имеющих нормальный уровень артериального давления (контрольная группа)

№ n/n	Показатели	Средний возраст (n=41)	Пожилой возраст (n=47)	Старческий возраст (n=30)	Лица среднего возраста с нормальным АД (n = 30)	p<
1.	Возраст, лет	52,39±0,62	64,66±0,56	81,63±0,64	47,97±0,79	p ₁₋₂ <0,000005; p ₁₋₃ <0,000005; p ₂₋₃ <0,000005; p ₁₋₄ <0,000005;

2.	САД, мм рт. ст.	139,39±1,6	141,4±1,05	147,0±1,4	124,03±1,06	p ₁₋₃ <0,001; p ₂₋₃ <0,01; p ₁₋₄ <0,0000001
3.	ДАД, мм рт. ст.	84,9±1,09	86,49±0,76	89,8±0,78	76,43±0,86	p ₁₋₃ <0,001; p ₂₋₃ <0,01; p ₁₋₄ <0,00000
4.	ПАД, мм рт. ст.	54,5±0,85	54,9±0,67	58,03±1,6	47,6±1,24	p ₁₋₄ <0,0001
5.	ЧСС, уд/мин	76,3±1,99	76,8±1,69	75,2±2,1	80,7±1,99	-

Примечание: САД – систолическое артериальное давление; ДАД – диастолическое артериальное давление; ПАД – пульсовое артериальное давление; ЧСС – частота сердечных сокращений; p₁₋₂-сравнение между группами среднего и пожилого возраста; p₁₋₃ сравнение между группами среднего и старческого возраста; p₂₋₃ сравнение между группами пожилого и старческого возраста; p₁₋₄ сравнение между группами лиц среднего возраста с артериальной гипертензией и лиц среднего возраста, имеющих нормальный уровень артериального давления.

Рост пациентов оценивался стоя при помощи ростомера медицинского Рм -1 – «Диакомс» №28682-10 без обуви, с точностью до одного сантиметра; вес тела пациентов оценивался на весах напольных медицинских электронных ВМЭН – 150, ВМЭН – 200 №16605 – 15; индекс массы тела (ИМТ) рассчитывался по формуле вес / рост² (кг/м²).

Артериальное давление измерялось с помощью прибора для измерения артериального давления механического МТ – 10, МТ – 20, №15788 – 07 согласно рекомендациям Комитета экспертов ВОЗ (1999). Пульсовое артериальное давление (ПАД) определялось по формуле ПАД = САД – ДАД (мм рт. ст.); ЧСС измерялась при помощи пульсоксиметра медицинского Armed мод. УХ300 №53583 – 13.

Обследование с помощью фотоплетизмографического метода на основе работы портативного инновационного прибора АнгиоСкан -01П проводилось утром натощак, однократно. Определялись параметры: индекс жесткости, индекс аугментации.

Тест с шестиминутной ходьбой (ТШХ) проводился на спортивной площадке, размеченной по 1 метру длиной до 255 метров. Пациентам после предварительного инструктажа необходимо было пройти по спортивной площадке в их собственном темпе в течение 6 минут. В случае вынужденной остановки пациента секундомер продолжал свой отсчет. Определялись параметры: дистанция ходьбы (S, м), скорость ходьбы (V, м/с), мощность (ватт).

С помощью программ Excel – 2016 был проведен статистический анализ показателей. В ходе которого рассчитывались средние величины (M), средние ошибки средних

арифметических (m), t – критерий Стьюдента. Результаты считались достоверными по критерию Стьюдента при $p < 0,05$.

Результаты исследования и их обсуждение

При сравнении результатов индекса жесткости и индекса аугментации между больными среднего возраста с артериальной гипертензией и лицами, не имеющих данное заболевание получены достоверные различия (таблица 3).

Таблица 3.

Показатели жесткостно – эластических свойств артерий у больных среднего возраста с артериальной гипертензией (группа 1) и лиц среднего возраста, имеющих нормальный уровень артериального давления (контрольная группа)

№ n/n	Показатели	Лица среднего возраста с нормальным АД (n = 30)	Больные среднего возраста с АГ (n = 41)	p
1.	SI, %	7,01 ± 0,06	7,57 ± 0,08	$p_{1-2} < 0,000005$
2.	Alp, %	-6,13 ± 1,78	8,97 ± 1,78	$p_{1-2} < 0,000005$

Примечание: SI – сосудистая жесткость; Alp – индекс аугментации; p_{1-2} -сравнение между группами.

Полученные результаты фотоплетизмографического метода достоверно показали, что у пациентов с артериальной гипертензией жесткость сосудистой стенки и индекс аугментации выше, чем у группы сравнения того же возраста без артериальной гипертензии. Таким образом, повышенное артериальное давление способствует нарушению жесткостно-эластических свойств артериального сосудистого русла.

Сравнительный анализ жесткости сосудистой стенки у лиц разного возраста, показал, что с возрастом у пациентов с артериальной гипертензией увеличивается жесткость сосудистой стенки, в результате этого происходит увеличение индекса аугментации (таблица 4).

Таблица 4.

Показатели жесткостно – эластических свойств артерий у больных с артериальной гипертензией среднего, пожилого и старческого возраста

№ n/n	Показатели	Средний возраст (n=41)	Пожилой возраст (n=47)	Старческий возраст (n=30)	p<
1.	SI, %	7,57±0,08	7,57±0,12	8,29±0,17	$p_{2-3} < 0,001$; $p_{1-3} < 0,001$
2.	Alp, %	8,97±1,78	14,57±2,03	24,17±2,13	$p_{1-2} < 0,05$; $p_{1-3} < 0,00001$; $p_{2-3} < 0,01$

Примечание: SI – сосудистая жесткость; AIp – индекс аугментации; p1-2-сравнение между группами среднего и пожилого возраста; p1-3 сравнение между группами среднего и старческого возраста; p2-3 сравнение между группами пожилого и старческого возраста.

При проведении теста с шестиминутной ходьбой у обследованных групп выявлены следующие различия в дистанции ходьбы (таблица 5).

Таблица 5.

Функциональные показатели у больных АГ среднего, пожилого и старческого возраста по данным теста с шестиминутной ходьбой

№ n/n	Показатели	Средний возраст (n=41)	Пожилой возраст (n=47)	Старческий возраст (n=30)	p<
1.	S, м	438,2±8,82	371,45±10,15	213,3±8,31	P1-2<0,000005; p1-3<0,000001; p2-3<0,000001
2.	V, м/с	1,22±0,02	1,03±0,03	0,59±0,02	p1-2<0,000001; p1-3<0,000001; p2-3<0,000001
3.	W, ватт	62,29±3,02	45,9±2,66	13,61±1,25 p	p1-2<0,0005; p1-3<0,000001; p2-3<0,000001

Примечание: S – дистанция ходьбы (м); V – скорость ходьбы (м/с); W – мощность (ватт); N – мощность (ккал/ч); p1-2-сравнение между группами среднего и пожилого возраста; p1-3 сравнение между группами среднего и старческого возраста; p2-3 сравнение между группами пожилого и старческого возраста.

Полученные результаты доказывают, что с увеличением возраста дистанция ходьбы, пройденная за одно и то же время, достоверно снижается. Нами также доказано, что расстояние, пройденное в результате теста с шестиминутной ходьбой обратно пропорционально жесткости сосудистой стенки. Также доказывает, что при увеличении жесткости сосудистой стенки нарушаются метаболические процессы в тканях, в том числе и в мышечных тканях, что ведет в свою очередь к снижению скорости ходьбы и развитию саркопении.

Средняя скорость ходьбы в среднем возрасте – 1,22±0,02 м/с, в пожилом возрасте – 1,03±0,03 м/с, что может говорить о развитии пресаркопении, в старческом возрасте характерно резкое снижение скорости ходьбы до 0,59±0,02 м/с, что свидетельствует о наличии саркопении.

В результате проведенного исследования был подтвержден тот факт, что при уменьшении массы и силы скелетных мышц, снижается и мощность, которую могут развить данные мышцы.

Снижение данных параметров влечет за собой уменьшение физической активности пациента, появление синдрома гипомобильности. В результате запускается порочный круг, а именно, при снижении нагрузки на мышцы при гипомобильности снижается их регенерация, что в свою очередь влечет развитие саркопении.

Таким образом, у пациентов с артериальной гипертензией с увеличением возраста отмечена прямо пропорциональная связь жесткости сосудистой стенки, индекса аугментации и наличия гериатрических синдромов.

Нами доказано, что с возрастом у пациентов, страдающих артериальной гипертензией в результате длительного механического и гипоксического влияния высокого артериального давления на сосудистую стенку, наблюдается изменение жесткостно-эластических свойств артерий, приводящих к снижению физиологического резерва стареющего организма и увеличению его уязвимости к различным факторам и появлению гериатрических синдромов.

Выводы

Таким образом, жесткость сосудистой стенки, индекс аугментации выступают в роли, как диагностических маркеров, так и патогенетических маркеров в преждевременном старения при сердечно-сосудистых поражениях артериальной стенки и развитии гериатрических синдромов (саркопении).

Поэтому дальнейшее изучение роли индекса жесткости и индекса аугментации как патогенетических маркеров развития саркопении, особенно на фоне длительно текущей артериальной гипертензии, позволит на ранних этапах заподозрить и предупредить развитие потери массы и силы скелетных мышц, формирующих у пожилого человека синдрома гипомобильности, увеличение зависимости от посторонней помощи, снижение автономности и качества жизни.

Сделав заключение, можно сказать о важности роли фотоплетизмографического метода и теста с шестиминутной ходьбой у пациентов пожилого и старческого возраста в ранней диагностике сердечно-сосудистых заболеваний и гериатрических синдромов (саркопении).

Список литературы

1. Горелик С.Г., Шевченко Ю.Ф., Малютина Е.С., Горбунова Е.О., Почитаева И.П. Патогенетическое значение индекса жесткости и индекса аугментации при артериальной гипертензии в развитии сердечно-сосудистой патологии и гериатрических синдромов у женщин пожилого и старческого возраста. // Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики. 2021; 2:27-43.

2. Милягин В.А., Комиссаров В.Б. Современные методы определения жесткости сосудов. //Артериальная гипертензия. 2010; 16 (2): 134-141.

3. Шевченко Ю.Ф., Горшунова Н.К. Состояние сосудистой стенки артерий разного калибра у больных артериальной гипертензией при старении. // Междисциплинарный студенческий научный вестник. 2020; 5 (12).

4. Григорьева И.И., Раскина Т.А., Летаева М.В., Малышенко О.С., Аверкиева Ю.В., Масенко В.Л., Коков А.Н. Саркопения: особенности патогенеза и диагностики. // Фундаментальная и клиническая медицина. 2019; 4 (4): 105-116.

5. Богат С.В., Паулаускас А.В. Саркопения как гериатрический синдром. // Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики. 2015г; 1: 53-57.

6. Горелик С.Г., Ильницкий А.Н., Прощаев К.И., Павленко Е.В., Старцева О.Н., Кривцунов А.Н. Опросник и шкалы в геронтологии и гериатрии. // Геронтология. 2021; 9 (1).

7. Павленко Е.В., Горелик С.Г., Барабанщиков А.А., Карцева Е.В. Полипрагмазия в пожилом и старческом возрасте. Актуальные вопросы совершенствования медицинской помощи и профессионального медицинского образования. // Сборник тезисов V Междисциплинарного медицинского форума с международным участием. Под редакцией В.Ф. Куликовского, О.А. Ефремовой. 2020; 101-102.

The list of references

1. Gorelik S.G., Shevchenko Yu.F., Malyutina E.S., Gorbunova E.O., Pochitaeva I.P. Pathogenetic significance of stiffness index and augmentation index in arterial hypertension in the development of cardiovascular pathology and geriatric syndromes in elderly and senile women. // Modern problems of healthcare and medical statistics. 2021; 2:27-43.

2. Milyagin V. A., Komissarov V. B. Modern methods for determining the stiffness of vessels. // Arterial hypertension. 2010; 16 (2): 134-141.

3. Shevchenko Yu. F., Gorshunova N. K. The state of the vascular wall of the arteries of different calibers in patients with arterial hypertension during aging. // Interdisciplinary Student Scientific Bulletin. 2020; 5 (12).

4. Grigorieva I. I., Raskina T. A., Letaeva M. V., Malysheko O. S., Averkieva Yu. V., Masenko V. L., Kokov A. N. Sarcopenia: features of pathogenesis and diagnosis. // Fundamental and clinical medicine. 2019; 4 (4): 105-116.

5. Bogat S. V., Paulauskas A.V. Sarcopenia as a geriatric syndrome. // Modern problems of healthcare and medical statistics. 2015; 1: 53-57.

6. Gorelik S. G., Ilnitsky A. N., Proschayev K. I., Pavlenko E. V., Startseva O. N., Krivtsunov A. N. Questionnaire and scales in gerontology and geriatrics. // Gerontology. 2021; 9 (1)

7. Pavlenko E. V., Gorelik S. G., Barabanshchikov A. A., Kartseva E. V. Polypragmasia in the elderly and senile age. Current issues of improving medical care and professional medical education. // Collection of abstracts of the V Interdisciplinary Medical Forum with International Participation. Edited by V. F. Kulikovskiy, O. A. Efremova. 2020; 101-102.